(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101307674 B
(45)授权公告日 2010.12.15

(21)申请号 200710099154.0
(22)申请日 2007.05.14
(73)专利权人 伍成林
地址 300280 天津市大港油田三号院康宁小区 5-2-501
(72)发明人 伍成林
(74)专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理有限公司 11100
代理人 陈英
(51)Int.Cl.
E21B 4/02(2006.01)
F01C 5/04(2006.01)
F04C 5/00(2006.01)

审查员 陈亚英

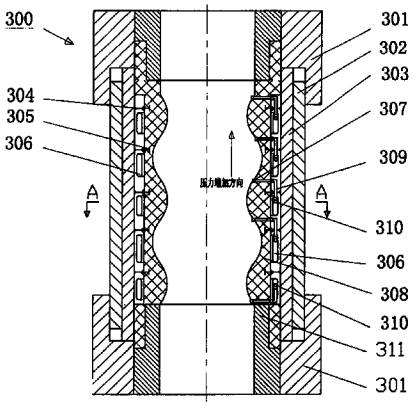
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54)发明名称

一种长寿螺旋换能设备

(57)摘要

本发明公开了一种长寿螺旋换能设备，其中的定子包括一外筒体和一个由柔软的弹性材料制成的弹性定子胶芯，该定子胶芯的外壁为与所述外筒体腔体形状匹配的圆柱形状，该定子胶芯的内壁为与所述转子相匹配的双头或多头的螺旋腔室，所述定子胶芯在轴向和周向固定地设于所述外筒体腔室内，在定子胶芯和外筒体之间的环隙中设有同样由柔软弹性材料制成的环形中空的内胎，其套设在所述定子胶芯的外壁上，该内胎上设有泥浆进出口，在该泥浆进出口上设置内胎接头，在所述定子胶芯的侧壁上也设有泥浆进出口，其上设有接头，该接头和内胎接头之间通过导管连接。本螺旋换能设备通过内胎膨胀，可弥补定子的磨损以及压力增高时定子胶芯缩小造成的间隙加大，长期保持高的容积效率。



CN 101307674 B

1. 一种长寿螺旋换能设备，其包括一个定子和一个转子，所述转子为一根单头或多头的螺旋钢轴；其设置在所述定子的相匹配的螺旋腔室中，其特征在于：

所述定子包括一外筒体和一个由柔软的弹性材料制成的弹性定子胶芯，该定子胶芯的外壁为与所述外筒体腔体形状匹配的圆柱形状，该定子胶芯的内壁构成与所述转子相匹配的双头或多头的螺旋腔室，所述定子胶芯在轴向和周向固定地设于所述外筒体腔体内，在定子胶芯和外筒体之间的环隙中设有同样由柔软弹性材料制成的环形中空的内胎，其套设在所述定子胶芯的外壁上，该内胎上设有泥浆进出口，在该泥浆进出口上设置内胎接头，在所述定子胶芯的侧壁上也设有泥浆进出口，其上设有接头，该接头和内胎接头之间通过导管连接，使得所述定子胶芯的螺旋腔室与所述内胎的中空腔相连通。

2. 根据权利要求 1 所述的长寿螺旋换能设备，其特征在于：所述内胎在所述定子胶芯的长度方向的外壁上设置若干个，每个内胎固定在所述定子胶芯的外壁上；

在与每个内胎对应的定子胶芯上都设有所述泥浆进出口，其上设有所述接头，与相应的内胎上的所述内胎接头通过导管相连接。

3. 根据权利要求 2 所述的长寿螺旋换能设备，其特征在于：所述的若干个内胎是沿定子胶芯的长度方向均匀分布。

4. 根据权利要求 1 所述的长寿螺旋换能设备，其特征在于：所述外筒体包括一外壳和一个分瓣内筒，该分瓣内筒在圆周方向上均分，至少分为两半，各瓣合拢与所述定子胶芯固联，所述分瓣内筒的外面固设所述外壳。

5. 根据权利要求 4 所述的长寿螺旋换能设备，其特征在于：所述分瓣内筒和定子胶芯之间的轴向和周向固定结构是：在分瓣内筒的内壁上固定若干阻止环，其插设在所述定子胶芯外圆周壁上相应位置设置的环形槽中构成轴向固定结构，在所述阻止环的端头上沿圆周方向设置若干个凸起，其嵌设在定子胶芯外圆周壁内构成周向固定结构。

6. 根据权利要求 1-5 之一的所述的长寿螺旋换能设备，其特征在于：所述长寿螺旋换能设备是一螺旋换能器，其包括所述的定子和转子，还包括一增速器，所述增速器包括一根输入轴和一根输出轴，所述输入轴使用中连接动力装置，其输出轴连接所述转子，所述输入轴和输出轴之间通过增速传动机构连接。

7. 根据权利要求 6 所述的长寿螺旋换能设备，其特征在于：所述增速传动机构为一轮系，所述输入轴为一圆截面筒体，其内壁上设有内齿轮，在筒体内壁上还设有一支撑架，在该支撑架位于筒体中心处设轴承，轴承的外圈连接一系杆，该系杆上可转动地连接行星齿轮，轴承的内圈连接中心轴，该轴上设太阳齿轮，所述行星齿轮分别与内齿轮和太阳齿轮结合构成所述轮系，所述太阳齿轮所在的轴即为输出轴，其通过一万向连接轴或挠轴接连螺旋换能器的所述转子。

8. 根据权利要求 1 所述的长寿螺旋换能设备，其特征在于：所述长寿螺旋换能设备是一螺杆泵，其中的定子与机架连接，定子上设有流体吸入口和压出口，所述转子连接动力传动装置。

9. 根据权利要求 1 所述的长寿螺旋换能设备，其特征在于：所述长寿螺旋换能设备是一螺杆钻，其中的转子的端头设置钻头。

10. 根据权利要求 4 所述的长寿螺旋换能设备，其特征在于：所述定子胶芯的两头通过锁紧接头和衬套与外壳、分瓣内筒固联在一起；或者，

所述定子胶芯的两头通过锁紧接头和衬套与外壳、分瓣内筒固联在一起，所述锁紧接头为具有阶梯孔的筒体，其大小孔段内壁上均带有内螺纹段，所述衬套为内孔为直孔壁外壁为阶梯形状的筒体，在阶梯型外壁的大端和小端上均设有外螺纹，所述外壳和所述分瓣内筒的端部抵靠在锁紧接头的大小孔段之间的凸肩上，所述锁紧接头的大孔内壁上的内螺纹与外壳上相应的外螺纹匹配螺接，所述定子胶芯从锁紧接头的大孔端插入设置在小孔端中，抵在从锁紧接头小孔端插入锁紧接头的衬套的外壁凸肩上，衬套大端的外螺纹与锁紧接头小孔段的内螺纹匹配螺接，衬套小端的外螺纹旋入定子胶芯的端部。

一种长寿螺旋换能设备

技术领域

[0001] 本发明提供一种螺旋换能动力设备，尤其是一种长寿螺旋换能设备。

背景技术

[0002] 螺旋换能设备主要包括定子和转子，定子为一筒体，该筒体为具有两个头或几个头的螺旋腔，转子为单头或几个头的螺旋钢轴。螺旋换能设备可以是一个螺旋增压器，也可以是一个螺杆泵，或是一个螺杆钻。

[0003] 高压喷射钻具能大幅度增加钻速的特点，但要获得较高的钻速，就需要提供高压泥浆。提高泥浆压力实现高压喷射钻井有两个途径，一是提高地面泥浆泵的泵压，但由于泥浆在到达钻头喷嘴的过程中，沿途摩阻压降太大，使钻井效率低；二是当泥浆从钻杆内流到钻头喷嘴之前加一个增压器，而增压器的动力来自钻杆转动的能量。如图 1 所示为现有技术中的一种具有螺旋换能设备的纳维钻具的结构示意图，其上设有由定子 1 和转子 2 构成的换能器，定子的上端与旁通阀连接，转子下端通过万向接头 3 轴承 5 和驱动接头 6 与钻头 7 连接，泥浆从上部的旁通阀 8 引入定子的螺旋腔室，通过转子把泥浆压能变成驱动钻头转动的机械能。扶正器 4 起钻具的扶正作用。

[0004] 螺杆钻属于井下动力钻具，主要用于钻定向井以及试油后钻掉水力塞等，螺杆泵用于油井的井下油气混采以及地面油气混输。

[0005] 螺杆泵是一种其结构原理与前述螺杆增压器和螺杆钻基本相同的通用设备。

[0006] 现有技术中的螺旋换能设备的结构通常是：如图 2 和图 3、图 3a、3b 所示，定子 1 是一经加工的钢筒，其内壁上硫化一层具有双头或多头螺旋腔的钢体橡胶套 11。转子 2 是一根用合金钢加工成单头或多头的螺旋钢轴，定子筒体内的螺旋腔的橡胶套 11，主要起到容封作用。这种结构的螺旋换能设备在使用一段时间后，转子、定子都存在磨损问题，其间的间隙加大，容积效率降低，甚至失去工作能力。更主要的是，当液体压力升高，使得定子胶芯压缩，增大定子与转子的密封间隙，螺杆钻转速下降。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于改进现有技术中的不足，提供一种不会因磨损和定子胶芯受压而使得定子和转子之间的间隙加大的长寿螺旋换能设备。

[0008] 本发明的目的是这样实现的：

[0009] 本发明提供的长寿螺旋换能设备包括一个定子和一个转子，

[0010] 所述转子为一根单头或多头的螺旋钢轴；

[0011] 所述定子包括一外筒体和一个由柔软的弹性材料制成的弹性定子胶芯，该 定子胶芯的外壁为与所述外筒体腔体形状匹配的圆柱形状，该定子胶芯的内壁为与所述转子相匹配的双头或多头的螺旋腔室，所述定子胶芯在轴向和周向固定地设于所述外筒体腔室内，在定子胶芯和外筒体之间的环隙中设有同样由柔软弹性材料制成的环形中空的内胎，其套设在所述定子胶芯的外壁上，该内胎上设有泥浆进出口，在该泥浆进出口上设置内胎

接头，在所述定子胶芯的侧壁上也设有泥浆进出口，其上设有接头，该接头和内胎接头之间通过导管连接。

[0012] 所述内胎可以在所述定子胶芯的长度方向的外壁上设置若干个，每个内胎固定在所述定子胶芯的外壁上，在与每个内胎对应的定子胶芯上都设有所述泥浆进出口，其上设有所述接头，与相应的内胎上的所述内胎接头通过导管相连接。

[0013] 所述的若干个内胎最好是沿定子胶芯的长度方向均匀分布。

[0014] 为了方便拆装，所述外筒体包括一外壳和一个分瓣内筒，该分瓣内筒在圆周方向上均分，至少分为两半，各瓣合拢与所述定子胶芯固联。

[0015] 所述分瓣内筒和定子胶芯之间的轴向和周向固定结构可以是：在分瓣内筒的内壁上固定若干阻止环，其插设在所述定子胶芯外圆周壁上相应位置设置的环形槽中构成轴向固定结构，在所述阻止环的端头上沿圆周方向设置若干个凸起，其嵌设在定子胶芯筒壁内构成周向固定结构。

[0016] 所述长寿螺旋换能设备可以是一螺旋增压器，其包括所述的定子和转子，还包括一增速器，所述增速器包括一根输入轴和一根输出轴，所述输入轴使用中连接动力装置，例如在钻井上应用时，连接钻井上部钻柱，其输出轴连接所述转子，所述输入轴和输出轴之间通过增速传动机构连接。

[0017] 所述增速传动机构最好为一轮系，所述输入轴为一圆截面筒体，其内壁上设有内齿轮，在筒体内壁上还设有一支撑架，在该支撑架位于筒体中心处设轴承，轴承的外圈连接一系杆，该系杆上可转动地连接行星齿轮，轴承的内圈连接中心轴，该轴上设太阳齿轮，所述行星齿轮分别与内齿轮和太阳齿轮结合构成所述轮系，所述太阳齿轮所在的轴即为输出轴，其通过一万向接头接连螺旋增压器的所述转子。

[0018] 这时定子是静止的。也可以是转动的，且其转向与转子转向相反。

[0019] 所述长寿螺旋换能设备也可以是一螺杆泵，与现有技术一样地，其中的定子与机架连接，定子上设有流体吸入口和压出口，所述转子连接动力传动装置。

[0020] 所述长寿螺旋换能设备还可以是一螺杆钻，其中的转子的端头通过万向轴和传动轴与钻头连接。

[0021] 本技术采用螺杆增压器，由于结构较简单，并采用液压密封装置，以延长定子的使用寿命，并满足高压喷射钻井的工艺要求。

[0022] 本发明提供的螺旋换能设备具有以下优点：

[0023] 1、随着工作时间的增长，转子和定子相接触部分均受到磨损，以及流体压力压缩定子胶芯，使得定子和转子的密封间隙加大，但由于内胎与对应定子胶芯内壁处压差是随即的所以它能及时使内胎膨胀，以弥补上述原因造成的间隙加大，长期保持高的容积效率。

[0024] 2、延长了定子胶芯的使用寿命。

[0025] 3、在制造新设备时，不需定子与转子过分紧接触，减小起动阻力。

[0026] 附图说明

[0027] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0028] 图 1 为现有技术中的一种具有螺旋换能器的纳维钻的结构示意图

[0029] 图 2 为现有螺旋增压设备中一种单头螺旋换能器的结构示意图；

[0030] 图 3 为现有螺旋增压设备中一种多头螺旋换能器的结构示意图；

[0031] 图 3a 为图 3 所示的换能装置的结构示意图；

[0032] 图 3b 为图 3a 的俯视结构示意图；

[0033] 图 4 为现有螺杆泵机组的示意图；

[0034] 图 5 为本发明提供的螺旋换能设备的定子结构示意图；

[0035] 图 5a 为图 5 的 A-A 剖面结构示意图；

[0036] 图 6 为本发明提供的带有增速器的螺杆增压器的结构示意图；

[0037] 图 6A 为图 6 的 B-B 剖面结构示意图。

[0038] 具体实施方式

[0039] 如图 5、5a 所示，本发明提供的长寿螺旋换能设备包括一个定子 300 和一个转子（该图上未示出），

[0040] 转子为一根单头或多头的螺旋钢轴；

[0041] 定子 300 包括一外筒体，该外筒体包括一外壳 302 和一个分瓣内筒 303，该分瓣内筒 303 在圆周方向上均分，分为三等份，还包括一个由柔软的弹性材料制成的弹性定子胶芯 308，该定子胶芯 308 的外壁为与分瓣内筒 303 腔体形状匹配的圆柱形状，该定子胶芯 308 的内壁为与转子相匹配的双头或多头的螺旋腔室，定子螺旋头数总比转子螺旋头数大 1，通常定转子头数为奇数，定子螺旋头数为偶数。定子胶芯 308 在轴向和周向固定地设于所述外筒体腔室内，在本实施例中，分瓣内筒 303 的各瓣合拢起来与定子胶芯固联。

[0042] 在定子胶芯 308 和分瓣内筒 303 之间的环隙中设有同样由柔软弹性材料制成的环形中空的内胎 306，内胎 306 的纵剖面尾圆滑过渡矩形腔，横截面尾空心圆环腔。其套设在定子胶芯 308 的外壁上，该内胎 306 上设有泥浆进出口，在该泥浆进出口上设置内胎接头 310，在定子胶芯 308 的侧壁上也设有泥浆进出口，其上设有接头 307，该接头 307 和内胎接头 310 之间通过导管 309 连接。

[0043] 内胎 306 可以在定子胶芯 308 的长度方向的外壁上设置若干个，每个内胎 固定在所述定子胶芯的外壁上，每个内胎套在定子胶芯的外壁上，安装时可以是，先把内胎套在定子胶芯外壁的规定位置上，再用导管把定子胶芯接头和内胎接头连接好，然后把分瓣内筒 303 一瓣一瓣地安装在定子胶芯上（定子胶芯中应用圆棒撑住），之后把合好的分瓣内筒放入定子外壳 302 中。在与每个内胎对应的定子胶芯上都设有所述设有泥浆进出口，其上设有所述接头，与相应的内胎上的所述内胎接头通过导管相连接。

[0044] 所述的若干个内胎最好是沿定子胶芯的长度方向均匀分布。

[0045] 在定子胶芯的轴向上设置的若干个内胎，一个内胎上带有一个导管。一个导管的一端与定子胶芯的高压接头相连，其另一端与相邻内胎和隔一个的内胎上的接头连接。其目的是达到内胎膨胀压缩定子胶芯使其密封好，达到所需要的压力差。

[0046] 因螺旋换能设备，例如螺杆泵，进口压力低，出口压力高，之间压力成线性分布。把定子胶芯压力升高方向的压力由导管引入到定子胶芯低压点所对应的内腔。这样，可使得内胎膨胀，压缩定子胶芯，达到密封好的目的。

[0047] 所述分瓣内筒和定子胶芯之间的轴向和周向固定结构可以是：在分瓣内筒的内壁上固定若干阻止环 304，阻止环 304 的一端焊接在分瓣内筒 303 的内壁，其另一端插设在所述定子胶芯 308 外圆周壁上相应位置设置的环形槽中构成轴向固定结构，分瓣内筒 303 由二等分或三等分或更多等分的分瓣组成，阻止环 304 上焊有小挡块 305，用于阻止螺旋腔形

定子胶芯 308 周向转动。

[0048] 接头 307 设在定子胶芯 308 的螺旋腔胶套内壁处，接头 307 内设有滤网，以阻止机械杂质进入导管 309 造成堵塞。导管 309 把接头 307 和内胎接头 310 连通。每一根导管 309 把沿着压力增大方向内胎接头 310 与间隔一个或数个阻止环相对应的定子胶芯 308 上的接头 307 连通，螺杆增压换能器工作时，每一个内胎 306 内的液体压力当等于或大于内胎所对应的定子胶芯 308 的橡胶套内压力及挤压橡胶套的阻力之和时，橡胶套就汇收缩紧贴转子螺杆外壁，把容积损失降到最少。由于上述压力差是随机的，直到橡胶套完全磨损不能用为止，这过程容积效率都会很高。由此可知，本发明不但提高了工作效率，而且还增加了螺螺旋设备的使用寿命。图 5 中只画出了一根导管与一个定子胶芯接头和内胎接头连接的示意图，其它类推。

[0049] 关于螺杆钻、螺杆泵的定子液压密封，其原理结构基本相同，此不赘述。

[0050] 定子胶芯 308 的两头通过锁紧接头和衬套与外壳、分瓣内筒固联在一起，具体地，锁紧接头 301 为具有阶梯孔的筒体，其大小孔段内壁上均带有内螺纹段，衬套 311 为内孔为直孔壁外壁为阶梯形状的筒体，在阶梯型外壁的大端和小端外壁上设有外螺纹。套合时，外壳 302 和分瓣内筒的端部抵靠在锁紧接头 301 的大小孔段之间的凸肩上，锁紧接头的大孔内壁上的内螺纹与外壳上相应 的外螺纹匹配螺接，定子胶芯 308 从锁紧接头的大孔端插入设置在小孔端中，抵在从锁紧接头小孔端插入锁紧接头 301 的衬套 311 的外壁凸肩上，衬套 311 大端的外螺纹与锁紧接头小孔段的内螺纹匹配螺接，衬套 311 小端的外螺纹旋入定子胶芯的端部。衬套 311 的大端端部做有十字开口，以便用专有工具旋入。带有外螺纹的衬套 311 旋入定子胶芯的两头，以达到紧固目的，保证工作中不掉不漏。在上述换能设备的两端固设锁紧接头 301，防止分瓣内筒 303 在工作中松动。

[0051] 分瓣内筒 303 分的瓣数在便于安装定子胶芯 308 的前提下以少瓣为好。

[0052] 用如图 5 所示的螺旋换能设备就可以形成一螺杆增压器。锁紧接头 301 与增压器外筒即外壳 302 用密封丝扣连接，其内台阶应顶紧分瓣内筒 303 的端部，防止分瓣内筒 303 在工作时产生轴向窜动和周向转动。锁紧接头 301 分别与上下其它部件相连接。

[0053] 将如图 5 所示的螺旋换能设备用于高压喷射钻井，在钻头喷嘴之前的流道上加设一个增压器，所述增压器即为前述的螺杆增压器；

[0054] 该螺杆增压器还可以包括一个增速器。这样，如图 6、6a 所示，该高压喷射钻井设备从上向下包括四部分，第一部分为高压喷射钻井上部钻柱部分 I，第二部分为齿轮增速器 II，第三部分为螺杆增压器 III，第四部分为高压喷射钻井下部钻柱结构 IV。增速器包括一根输入轴和一根输出轴，所述输入轴连接钻井上部钻柱，其输出轴连接所述增压器的转子。

[0055] 所述增压器的所述转子与增速器的输出轴连接，其为螺杆，其定子内壁上设有与螺杆匹配的螺纹，所述转子置于所述定子中。

[0056] 如图 6 所示，齿轮增速器是利用转盘钻井中钻杆转动的动力一部分作为齿轮增速器的动力的。齿轮增速器为二级齿轮增速，第一级增速为增速器外壳 512 的内齿轮 505 和相啮合的行星轮外齿轮 506 组成；第二级增速为行星轮外齿轮 506 与太阳轮外齿轮 508 组成。各齿轮 506、508 通过轴承 504、511 固定在支撑架 501、509 上，各支撑架又固定在增速器外壳 512 上。增速器外壳 512 通过管螺纹与钻柱相连接。

[0057] 内齿轮 505 加工在与钻杆同时转动的筒体内壁上，内齿轮 505 与钻杆同转速，内齿

轮 505 的转动带动安装在行星架 503 上的三个行星轮外齿轮 506，以相同的方向转动，行星架 503 用轴承 507 安装在支撑架 501 上，支撑架 501 由三根等角度在圆周上分布的支撑杆组成，支撑杆焊接在齿轮增速器 II 的工作筒内壁上，其连接点为焊点 502。

[0058] 当行星轮 506 转动时就带动太阳轮外齿轮 508 以相反的方向转动，太阳轮 508 安装在中心轴 513 上，中心轴 513 由通过轴承 511 安装在支撑架 509 上，支撑架 509 的结构与支撑架 501 的结构基本相同，同样三个支撑杆通过焊点 510 固定在齿轮增速器 II 的工作筒内壁上。

[0059] 由上可知，钻杆转动的一部分动力通过齿轮增速器传递到了中心轴 513，由中心轴 513 通过万向连轴节或挠轴 10 传递给螺杆增压器。同时，中心轴转动的方向与钻杆转动的方向相反，定子转动的方向与钻杆转动的方向相同，由此，即可知，定子与转子的旋转方向相反，这是螺杆增压器工作所要求的。行星架 503 与行星轮 506 转动方向相反。

[0060] (1) 齿轮增速器的工作原理：

[0061] 当地面钻机带动钻杆转动，钻杆转动带动增速器外壳 512 转动，增速器外壳 512 通过内齿轮 505 带动齿轮 506、508、行星架 503 转动，从而带动中心轴 513 转动。

[0062] 由于上述结构中均为大齿轮带动小齿轮转动，所以，达到二级增速目的。

[0063] 由上述图可知，齿轮增速器中心轴 513 的转动方向与钻杆转动方向相反。

[0064] (2) 螺杆增压器的结构、原理：

[0065] 螺杆增压器的结构、工作原理与螺杆泵的结构、工作原理相同，为已有技术。螺杆泵与螺杆钻具的马达总成结构相同。不同之处在于，当钻杆转动作为动力，则为螺杆增压器；当高压的泥浆液作为动力时，则为螺杆钻具的马达。

[0066] (3) 延长螺杆增压器使用寿命的原理：

[0067] 井下螺杆钻具、井下螺杆增压器、地面螺杆泵、井下电动螺杆泵等主要工作部件由定子和转子组成。定子和转子的寿命决定整个设备的使用寿命。本技术主要解决定子的工作寿命。如图 2 所示，过去定子由经加工的钢筒内硫化一层具有双头或多头螺旋腔的钢体橡胶套。这种定子的缺点是其磨损后与转子由一根用合金钢加工成单头或多头螺旋钢轴）的配合间隙加大，从而逐渐降低容积效率，最终使设备失却使用价值。

[0068] 总之，当地面泥浆泵将泥浆泵到螺杆增压器时，由于沿途摩阻也大大消耗了压力，只有通过螺杆增压器增压后，才能真正形成井底高压喷射钻井，大大提高钻速，降低钻井成本。

[0069] 对井下动力螺杆钻，由于采用了液压密封定子，提高了效率和寿命，减小了起下钻次数，这对于打定向井减少钻井成本意义重大。

[0070] 本发明是把定子胶芯单独做成一个整体并与定子外筒内壁不相接触，并留有适当间隙，在其间隙的长度方向分成若干等分，每等分间隙内安装一个圆柱套形内胎，内胎用一管子与定子内腔沿压力增加方向隔一或数个内胎对应的定子内壁相连通，相邻两个内胎之间用一个金属圆环薄板即阻止环 504 相隔，圆环薄板阻止环 504 固定在分瓣内筒 303 内壁上。

[0071] 用本内胎结构在螺旋换能器工作中的密封原理是：当内胎腔内泥浆压力大于对应定子胶芯内壁处泥浆压力与定子胶芯向内缩小阻力之和时，内胎沿径向 向内膨胀，迫使定子胶芯收缩与转子紧密接触，把漏失量减小到最低程度。前述前一个内胎与定子内腔沿压

力增加方向隔一个或数个内胎对应的定子内壁相连通的目的，是要获取定子胶芯收缩的合力压差。该压差太大，定子与转子接触越紧，密封越好，但转子转动阻力加大；反之，压差太小，密封越差，容积效率低，所以应有一个合理压差。

[0072] 如图 4 为现有技术中的一种螺杆泵机组。用于将井中的油抽上来，井口 201 上与出油管连接，该井口 201 连接油管 205 向下延伸，其上连接泄油阀 206、单流阀 207，再连接螺杆泵 208 下连接吸入口 209，排出口上通油管 205，在其下部设有潜油电机 211 和扶正器 212，电缆 213 的电缆头 216 与潜油电机电路连接。电缆通过电缆卡子 214 固定在油管上。

[0073] 其中的螺杆泵就可以使用本发明提供的螺旋换能设备的结构。螺杆泵的定子结构可以减少泵的长度，增加泵出口压力和提高效率，并延长使用寿命。

[0074] 对于井下电动螺杆泵采油，由于过去定子转子使用寿命短，无法进行长期采油，不受重用。现采用液压密封定子，大大提高了容积效率和寿命，加上又使用油气混采优点，可以与井下电动潜油离心泵、深井泵等相媲美。

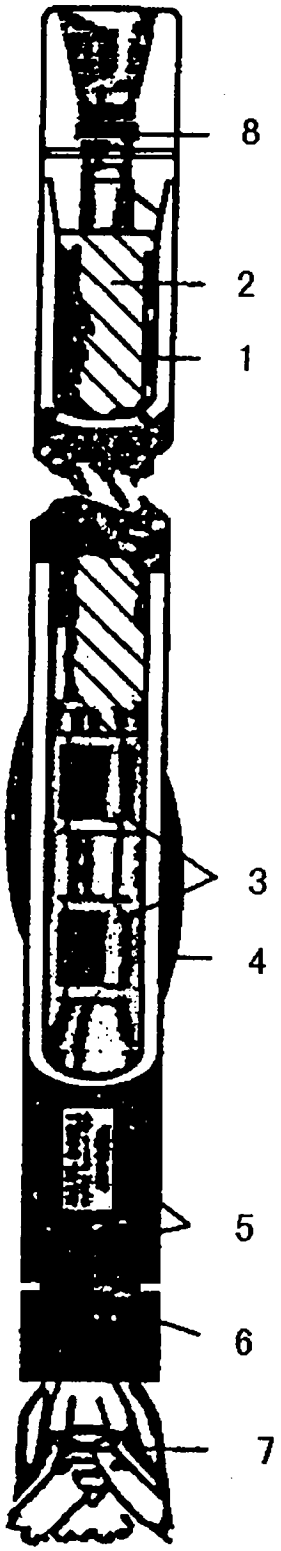


图 1

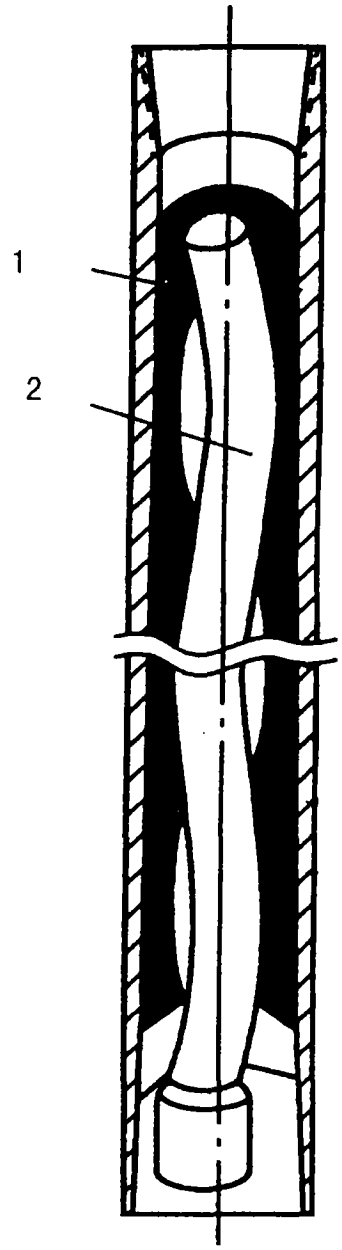


图 2

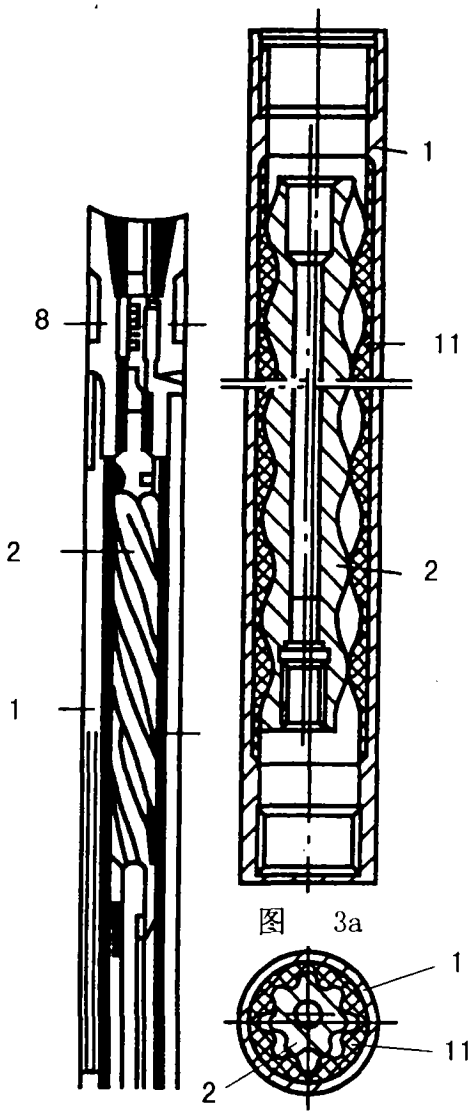


图 3 图 3a 图 3b

图 4

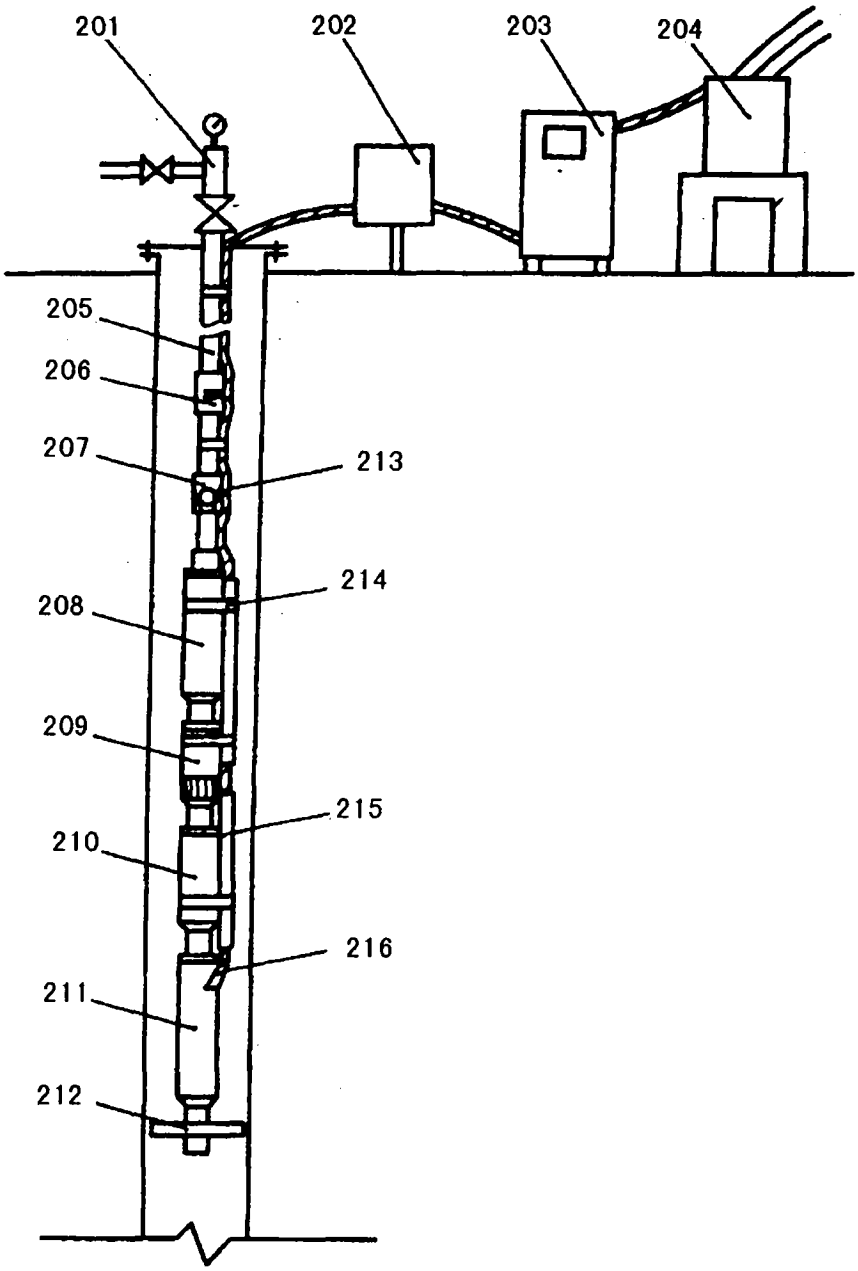


图 5

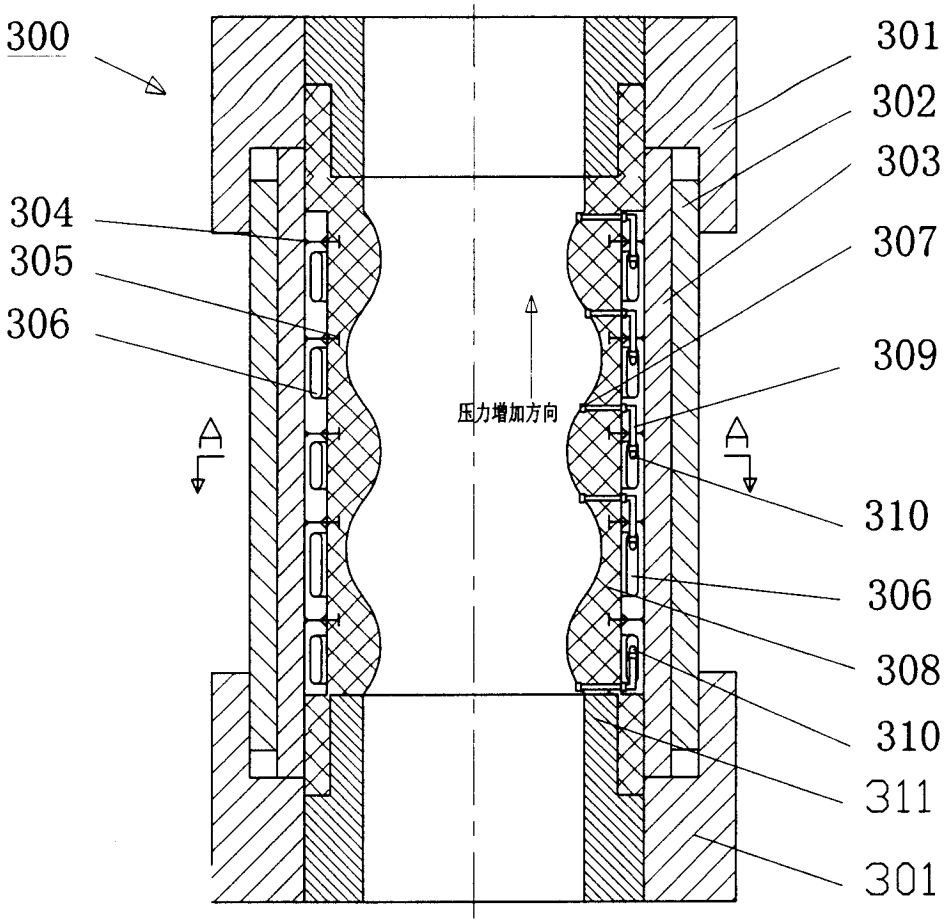

300
301
302
303
304
307
305
306
309
压力增加方向
310
306
308
310
311
301

图 5a

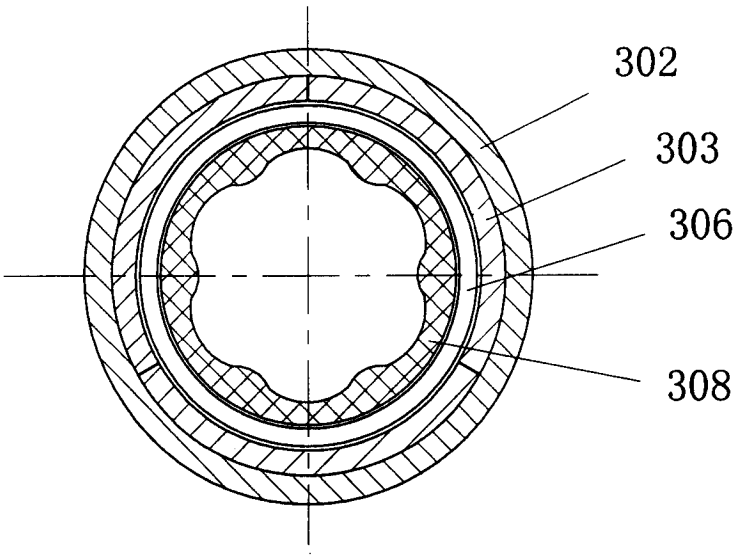

302
303
306
308

图 6

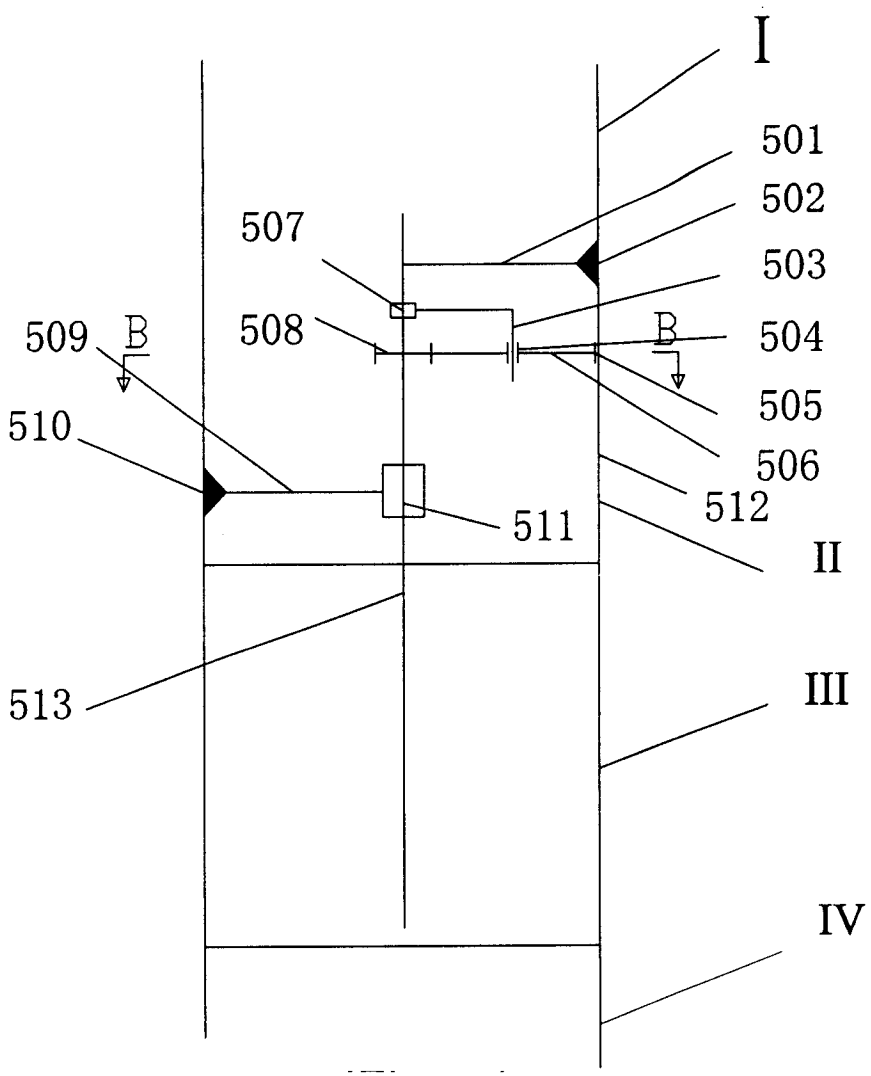


图 6

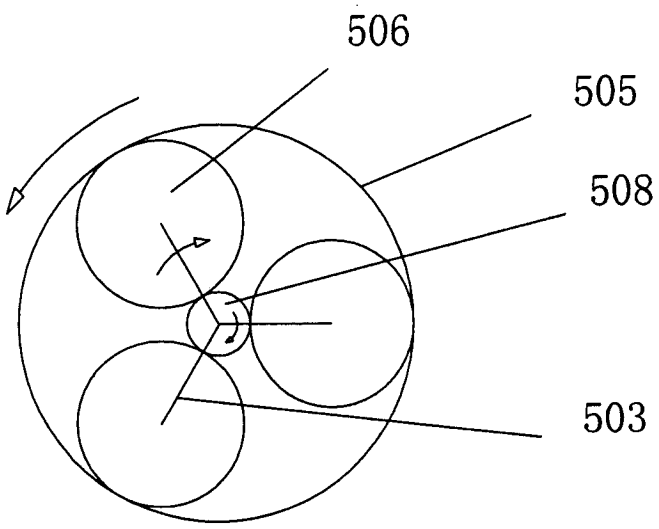


图 6a